

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-063433

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

G06F 3/06  
 G06F 3/06  
 G06F 3/08  
 G11B 7/00  
 G11B 20/10

(21)Application number : 08-221587

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 22.08.1996

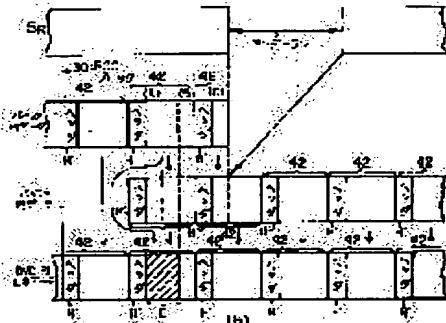
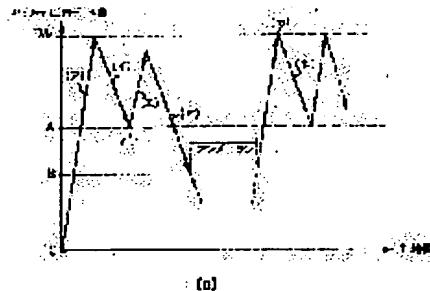
(72)Inventor : KURODA KAZUO  
TANIGAWA TOSHIRO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR RECORDING INFORMATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an information recording method and device which do not waste a recording area of a DVD-R and can also record data so that the data can accurately be reproduced at the time of reproduction even when underrun takes place in buffer memory.

**SOLUTION:** When the occurrence of underrun is detected, recording is temporarily stopped at the end half part (point (B)) of a 2nd sink frame 42 from the front of an ECC block 30, and data which ranges from the first half part (point (A)) of the 2nd frame 42 from the front of the block 30 to the timing (point (C)) where the underrun is detected is stored in buffer memory. When data is supplied and the underrun is canceled, the recording of information is resumed from the front of the 2nd frame 42 from the front of the block 30. The continuity of data is maintained and also a recording area can efficiently be utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-63433

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
G 0 6 F 3/06 3 0 1 G 0 6 F 3/06 3 0 1 M  
3 0 5 3 0 1 T  
3 0 5 C  
3/08 3/08 F  
G 1 1 B 7/00 9464-5D G 1 1 B 7/00 K  
審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-221587

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(22)出願日 平成8年(1996)8月22日

(72) 発明者 黒田 和男

埼玉県所沢市花園4丁目26  
二了株式会社所沢工場内

(22)出願日 平成8年(1996)8月22日

(72) 春明者 谷川 敏郎

埼玉県所沢市花園4丁目26  
二了株式会社所沢工場内

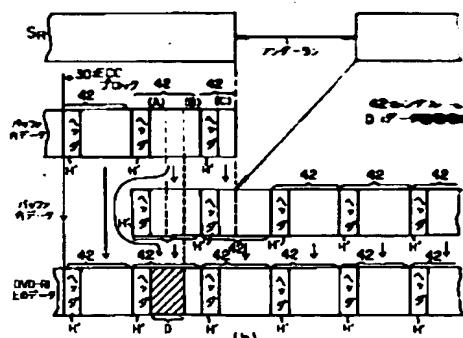
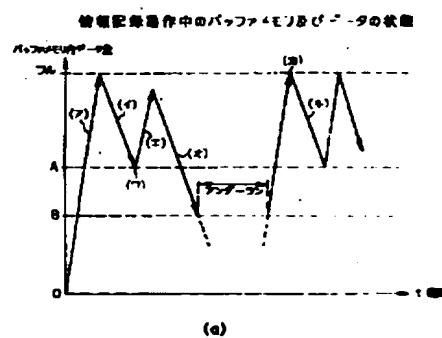
(74)代理人 专利士 石川 泰男

(54) 【発明の名稱】 情報記録方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 バッファメモリにおいてアンダーランが生じた場合でも、DVD-Rの記録領域を無駄にすることなく、且つ再生時に正確に再生することができるようデータを記録することが可能な情報記録方法及び装置を提供する。

【解決手段】 アンダーランが発生したことを検出したときには、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分（点（B））で記録を一時的に中断し、バッファメモリ内にはECCブロック30の先頭から2番目にシンクフレーム42の前半部分（点（A））からアンダーランを検出したタイミング（点（C））までのデータを蓄積しておく。そして、データが供給され、アンダーランが解消されたときには、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から情報の記録を再開する。データの連続性を維持しつつ、記録領域を有効に活用できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から入力された記録すべき記録情報の一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して所定の信号処理を施し、複数の記録単位からなる処理記録情報を生成し、当該処理記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、

前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出工程と、

前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量未満となったとき、前記情報記録媒体に記録中の前記処理記録情報が含まれる予め設定された前記記録単位である記録中記録単位内において前記処理記録情報の記録を停止する停止工程と、

前記検出された記憶量が前記所定の記憶量以上となったとき、時系列的に前記記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開工程と、

を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】 請求項1に記載の情報記録方法であって、

前記停止工程は、前記記録中記録単位を記憶する記憶工程を含むと共に、

前記記録再開工程においては、前記記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から記録を再開することを特徴とする情報記録方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の情報記録方法において、

前記処理記録情報は、予め設定された誤り訂正単位毎に分割されていると共に、

前記停止工程においては、前記誤り訂正単位に含まれる前記記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の前記記録単位を前記記録中記録単位として前記処理記録情報の記録を停止し、

前記記録再開工程においては、当該記録中記録単位の先頭から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開することを特徴とする情報記録方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか一項に記載の情報記録方法において、

前記記録情報は、外部のコンピュータ装置へ与えられてくることを特徴とする情報記録方法。

【請求項5】 請求項4に記載の情報記録方法であって、

前記停止工程において、前記処理記録情報の記録を停止した後、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量が前記所定の記憶量未満のままであるとき、前記コンピュータ装置に対してエラー信号を送信することを特徴とする情報記録方法。

【請求項6】 外部から入力された記録すべき記録情報

を一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して所定の信号処理を施し、複数の記録単位からなる処理記録情報を生成し、当該処理記録情報を情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、

前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出手段と、

前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量未満となったとき、前記情報記録媒体に記録中の前記処理記録情報が含まれる予め設定された前記記録単位である記録中記録単位内において前記処理記録情報の記録を停止する停止手段と、

前記検出された記憶量が前記所定の記憶量以上となったとき、時系列的に前記記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開手段と、

を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項7】 請求項6に記載の情報記録装置であって、

前記停止手段は、前記記録中記録単位を記憶する記憶手段を含むと共に、

前記記録再開手段は、前記記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から記録を再開することを特徴とする情報記録装置。

【請求項8】 請求項6又は7に記載の情報記録装置において、

前記処理記録情報は、予め設定された誤り訂正単位毎に分割されていると共に、

前記停止手段は、前記誤り訂正単位に含まれる前記記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の前記記録単位を前記記録中記録単位として前記処理記録情報の記録を停止し、

前記記録再開手段は、当該記録中記録単位の先頭から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開することを特徴とする情報記録装置。

【請求項9】 請求項6から8のいずれか一項に記載の情報記録装置において、

前記記録情報は、外部のコンピュータ装置から出力されてくることを特徴とする情報記録装置。

【請求項10】 請求項9に記載の情報記録装置であって、

前記停止手段は、前記処理記録情報の記録を停止した後、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量が前記所定の記憶量未満のままであるとき、前記コンピュータ装置に対してエラー信号を送信することを特徴とする情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ホストコンピュー

タ等の外部記憶装置として利用され、一回のみ記録可能なDVD-R（DVD-Recordable）に代表される高密度光ディスク等の追記型情報記録媒体に対して情報を記録するための情報記録方法及び装置の技術分野に属する。

#### 【0002】

【従来の技術】一般に、この種の情報記録装置は、ホストコンピュータから入力された種々のデータを、当該ホストコンピュータの制御に基づいて一回のみ記録可能に追記型情報記録媒体（以下、DVD-R等という。）に記録する動作を実行する。このとき、ホストコンピュータから情報記録装置に転送されるデータの転送速度と当該転送されたデータを情報記録装置がDVD-R等に記録する記録速度とは異なることが多く、通常は、上記ホストコンピュータからの転送速度の方が速くなるように設定されている。

【0003】そこで、上記転送速度と記録速度の速度差を相殺する方法として、上記情報記録装置にバッファメモリを設け、転送されてきたデータを当該転送速度で一時的にバッファメモリ内に記憶し、これを記録速度に対応した速度で読み出すことにより速度差を相殺する方法が一般的に行われている。

【0004】ところで、上記バッファメモリを備える情報記録装置においては、上記転送速度と記録速度との速度差に起因して、バッファメモリから読み出すデータ量とバッファメモリに書込むデータ量とのバランスが崩れ、バッファメモリから読み出すデータ量よりもバッファメモリに書込むデータ量の方が多くなり、バッファメモリ内のデータの記憶量が連続的に増加してしまう状況が生じ得る。このため、情報記録装置を制御するプロセッサは、転送されてきた一区分のデータの記憶が終了すると、データの転送を一時的に中止すべき旨のコマンド（以下、データ転送停止コマンドという。）をホストコンピュータに送信すると共にDVD-R等への記録に伴って増加するバッファメモリ内の空き記録領域の容量を常に監視し、当該空き容量が所定のレベル以上となったときに次の一区切りのデータのホストコンピュータからの転送を要求するコマンド（以下、データ転送要求コマンドという。）をホストコンピュータに送信する。そして、新しいデータが転送されると共にバッファメモリ内に蓄積され、当該バッファメモリの空き容量が「0」又は所定のレベル以下となったとき、再度データ転送停止コマンドをホストコンピュータに送信する。以上の動作が繰り返されることにより、転送されたデータがDVD-R等に記録されることとなる。そして、ホストコンピュータは、上記データ転送停止コマンド及びデータ転送要求コマンドに基づいてデータの転送制御を行うのである。

【0005】ところで、上記ホストコンピュータには、上記情報記録装置に以外にも、ハードディスクドライブ等の種々の周辺装置が接続されている場合が一般的である。

るが、これらの周辺装置の動作速度は、ホストコンピュータの演算速度に比して遅い場合が多い。このため、ホストコンピュータが一の周辺装置に対しての処理を行い、当該処理が終了した後に他の処理に移行する、いわゆるバッチ処理においては、ホストコンピュータの利用効率の向上を目的として、ホストコンピュータにおいて各周辺装置毎の処理に対して優先順位を設け、当該優先順位に基づいて時分割的に各周辺装置毎の処理を行うことが一般的である。

【0006】このとき、当該優先順位においては、ホストコンピュータの使用者に直接関わる、いわゆるマニマシーンインターフェースに関わるものほど優先順位が高く設定されるのが通常であるので、ホストコンピュータは上記情報記録装置からのデータ転送要求コマンドを受信しても、当該情報記録装置より高い優先順位を有する他の周辺装置に対する処理を実行中においては、当該データ転送要求コマンドに直ちに応答することができない場合が生じる。つまり、情報記録装置はデータのDVD-R等への記録動作を実行しているにも拘らず、バッファメモリには記録すべきデータが蓄えられていない状態、すなわち、いわゆる情報記録装置におけるアンダーランの状態が生じる場合があるのである。

【0007】このアンダーランの状態が生じると、バッファメモリからのデータの読み出しにおいて当該データの連續性が保てなくなるが、この場合、従来のDVD-R等に対する情報記録装置においては、記録動作を一時的に中断し、アンダーランが解消された後に、データの所定の区切り毎に、既に記録が完了しているデータを含む新たなデータを当該DVD-R等上の新たな記録領域に記録し直すことが行われている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、DVD-R等を用いた情報記録装置においては、一度記録したデータは消去することができないので、アンダーランが発生したときにデータが記録されていたDVD-R等上の記録領域は、データの連續性のない無効領域となり、当該DVD-R等を再生する際には読み飛ばされることとなる。従って、当該無効領域は、大量のデータを記録する必要のあるDVD-R等においては極めて効率であり、DVD-R等の記録領域を有効に活用できないという問題点がある。

【0009】また、連續性が保たれて、このようにそのままDVD-R等上に存在すると、再び同じ操作が繰り返される場合があるという問題点もある。そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたもので、その課題は、アンダーランが生じた場合でも、DVD-R等の記録領域を無駄にすることなく、且つ再生時に正確に再生することができるようデータを記録することができる情報記録方法及び装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、外部から入力された記録すべき記録情報を一時的にバッファメモリ等のバッファ手段に記憶しつつ読み出してインターリーブ、8-16変調等の所定の信号処理を施し、複数のシンクフレーム等の記録単位からなる処理記録情報を生成し、当該処理記録情報をDVD-R等の情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出工程と、前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量未満となったとき、前記情報記録媒体に記録中の前記処理記録情報が含まれる予め設定された前記記録単位である記録中記録単位内において前記処理記録情報の記録を停止する停止工程と、前記検出された記憶量が前記所定の記憶量以上となったとき、時系列的に前記記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開工程と、を備える。

【0011】請求項1に記載の発明の作用によれば、検出工程において、バッファ手段における記録情報の記憶量を検出する。そして、停止工程において、検出された記憶量が所定の記憶量未満となったとき、予め設定された記録中記録単位内において処理記録情報の記録を停止する。

【0012】その後、記録再開工程において、検出された記憶量が所定の記憶量以上となったとき、時系列的に記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開する。

【0013】よって、バッファ手段内の記録情報の記憶量が所定の記憶量未満となったとき、記録中記録単位内において記録を一時的に停止し、当該記憶量が所定の記憶量以上に回復したとき当該記録中記録単位以前の記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、記録前の記録情報に不連続な部分が生じてバッファ手段内の記憶量が低下しても、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0014】また、記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、情報記録媒体上では処理記録情報を連続して記録できることとなる。情報記録媒体における記録領域を無駄にしてしまうことなく、

【0015】上記の課題を解決するためには、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の情報記録方法であって、前記停止工程に、前記記録中記録単位を記憶する記録工程を含むと共に、前記記録再開工程においては、前記記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から記録を再開するように構成される。

【0016】請求項2に記載の発明の作用によれば、請

求項1に記載の発明の作用に加えて、停止工程は、記録中記録単位を記憶する記録工程を含むと共に、記録再開工程においては、記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から記録を再開するので、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確実に確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0017】上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の情報記録方法において、前記処理記録情報は、予め設定されたECCブロック等の誤り訂正単位毎に分割されていると共に、前記停止工程においては、前記誤り訂正単位に含まれる前記記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の前記記録単位を前記記録中記録単位として前記処理記録情報の記録を停止し、前記記録再開工程においては、当該記録中記録単位の先頭から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開するように構成される。

【0018】請求項3に記載の発明の作用によれば、請求項1又は2に記載の発明の作用に加えて、処理記録情報は誤り訂正単位毎に分割されていると共に、停止工程においては、誤り訂正単位に含まれる記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の記録単位を記録中記録単位として処理記録情報の記録を停止すると共に、記録再開工程においては、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の情報記録媒体への記録を再開する。

【0019】よって、記録中記録単位において記録を停止し、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の記録を再開するので、一の記録単位内で記録が再開でき、情報記録媒体における記録領域をより有効に使用することができる。

【0020】また、処理記録情報が重ねて記録される範囲が記録中記録単位内のみであるので、当該処理記録情報の再生時に誤り訂正するのが容易となる。上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の情報記録方法において、前記記録情報は、ホストコンピュータ等の外部のコンピュータ装置から出力されてくるよう構成される。

【0021】請求項4に記載の発明の作用によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、記録情報は外部のコンピュータ装置から出力されてくるので、当該コンピュータ装置における支障により記録情報が途切れ、これにより処理記録情報の生成が中断しても、情報記録媒体上では処理記録情報を連続的に記録することができる。

【0022】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の情報記録方法であって、前記停止工程において、前記処理記録情報の記録を停止した後、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量が前記所定の記憶量未満のままであるとき、前記コンピュータ装置に対してエラー信号を送信する様うに

構成される。

【0023】請求項5に記載の発明の作用によれば、請求項4に記載の発明の作用に加えて、停止工程において、処理記録情報の記録を停止した後、バッファ手段における記憶量が所定の記憶量未満のままであるとき、コンピュータ装置に対してエラー信号を送信するので、当該コンピュータ装置に対してエラー状態であることを認識させることができる。

【0024】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、外部から入力された記録すべき記録情報を一時的にバッファメモリ等のバッファ手段に記憶しつつ読み出してインターリーブ、8-16変調等の所定の信号処理を施し、複数のシンクフレーム等の記録単位からなる処理記録情報を生成し、当該処理記録情報をDVD-R等の情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出するプロセッサ等の検出手段と、前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量未満となったとき、前記情報記録媒体に記録中の前記処理記録情報が含まれる予め設定された前記記録単位である記録中記録単位内において前記処理記録情報の記録を停止するプロセッサ等の停止手段と、前記検出された記憶量が前記所定の記憶量以上となったとき、時系列的に前記記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開するピックアップ、エンコーダ、プロセッサ等の記録再開手段と、を備える。

【0025】請求項6に記載の発明の作用によれば、検出手段は、バッファ手段における記録情報の記憶量を検出する。そして、停止手段は、検出された記憶量が所定の記憶量未満となったとき、予め設定された記録中記録単位内において処理記録情報の記録を停止する。

【0026】その後、記録再開手段は、検出された記憶量が所定の記憶量以上となったとき、時系列的に記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開する。

【0027】よって、バッファ手段内の記憶量が所定の記憶量未満となったとき、記録中記録単位内において記録を一時的に停止し、当該記憶量が所定の記憶量以上に回復したとき当該記録中記録単位内以前の記録単位から記録情報の記録を再開するので、記録前の記録情報の導線部分が生じてバッファ手段内の記憶量が低下しても、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0028】また、記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、情報記録媒体上では処理記録情報を連続して記録できることとなり、情報記録媒体における記録領域を無駄にすることがない。

【0029】上記の課題を解決するために、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の情報記録装置であって、前記停止手段は、前記記録中記録単位を記憶するプロセッサ等の記憶手段を含むと共に、前記記録再開手段は、前記記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき前記処理記録情報が含まれる前記記録単位から記録を再開するように構成される。

【0030】請求項7に記載の発明の作用によれば、請求項6に記載の発明の作用に加えて、停止手段における記憶手段は、記録中記録単位を記憶する。そして、記録再開手段は、記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から記録を再開する。

【0031】よって、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確実に確保することができ、正確な再生が可能となる。上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項6又は7に記載の情報記録装置において、前記処理記録情報は、予め設定されたECCブロック等の誤り訂正単位毎に分割されていると共に、前記停止手段は、前記誤り訂正単位に含まれる前記記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の前記記録単位を前記記録中記録単位として前記処理記録情報の記録を停止し、前記記録再開手段は、当該記録中記録単位の先頭から前記処理記録情報の前記情報記録媒体への記録を再開するよう構成される。

【0032】請求項8に記載の発明の作用によれば、請求項6又は7に記載の発明の作用に加えて、処理記録情報は誤り訂正単位毎に分割されていると共に、停止手段は誤り訂正単位に含まれる記録単位のうち、当該誤り訂正単位の先頭から二番目の記録単位を記録中記録単位として処理記録情報の記録を停止し、記録再開手段は、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の記録を再開する。

【0033】よって、記録中記録単位において記録を停止し、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の記録を再開するので、一の記録単位内で記録が再開でき、情報記録媒体における記録領域をより効率的に使用することができる。

【0034】また、処理記録情報が記録されて記録される範囲が記録中記録単位内のみであることは、情報記録情報の再生時に誤り訂正するための誤り訂正問題を解決するために、請求項9に記載の発明は、請求項6から8のいずれか一項に記載の記録装置において、前記記録情報は、ホストコンピュータ等の外部のコンピュータ装置から出力されてくるように構成される。

【0035】請求項9に記載の発明の作用によれば、請求項6から8のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、記録情報は外部のコンピュータ装置から出力されてくるので、当該コンピュータ装置における支障により記

録情報が途切れ、これにより処理記録情報の生成が中断しても、情報記録媒体上では処理記録情報を連続的に記録することができる。

【0036】上記の課題を解決するために、請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の情報記録装置であつて、前記停止手段は、前記処理記録情報の記録を停止した後、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量が前記所定の記憶量未満のままであるとき、前記コンピュータ装置に対してエラー信号を送信するように構成される。

【0037】請求項10に記載の発明の作用によれば、請求項9に記載の発明の作用に加えて、停止手段が処理記録情報の記録を停止した後、バッファ手段における記憶量が所定の記憶量未満のままであるとき、コンピュータ装置に対してエラー信号を送信するので、当該コンピュータ装置に対してエラー状態であることを認識させることができる。

#### 【0038】

【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下の実施形態は、上記DVD-Rに対して情報を記録するための情報記録装置について本発明を適用した実施の形態を説明するものである。

##### (I) 記録フォーマットの実施の形態

始めに、DVD-Rに記録情報を記録する際の一般的な物理フォーマット及び当該記録情報における誤り訂正処理について、図1及び図2を用いて説明する。

【0039】先ず、本実施の形態のDVD-Rにおける誤り訂正処理及び当該誤り訂正処理における誤り訂正単位としてのECCブロックについて、図1を用いて説明する。

【0040】一般に、DVD-Rに記録される記録情報は、図1(a)に示すデータセクタ20を複数個含む物理構造を成して構成されている。そして、一のデータセクタ20中には、その先頭から、データセクタ20の開始位置を示すID情報21と、当該ID情報21の誤りを訂正するためのID情報誤り訂正コード(IEC(ID Data Error correction Code))22と、予備データ23と、記録すべき空きとデータであるデータ24と、データ24においてエラーを検出するためのエラー検出コード(ECC(Error Detection Code))25により構成され、データ24とデータ25が重複検出することにより記録すべき記録情報を構成されている。

【0041】また、ここでデータセクタ20を用いてECCブロックを構成する際の後述のエンコーダにおける処理を、図1(b)を用いて説明する。データセクタ20を用いてECCブロックを構成する際には、図1(b)に示すように、始めに、一のデータセクタ20を172バイト毎に分割し、分割した夫々のデータ(これを、以下、データブロック33という。)を垂直方向に並べる

(図1(b)-1参照)。このとき、垂直方向には12行のデータブロック33が並ぶこととなる。

【0042】そして、垂直方向に並べた夫々のデータブロック33に対して10バイトのECC内符号(PI(Pality In)符号)31を当該データブロック33の最後に付加して一の訂正ブロック34を構成する(図1(b)-2参照)。この段階では、ECC内符号31が付加された訂正ブロック34が垂直方向に12行並んでいることとなる。その後、以上の処理を16のデータセクタ20分だけ繰返す。これにより、192行の訂正ブロック34が得られる。

【0043】次に、上記の192行の訂正ブロック34が垂直方向に並べられた状態で、今度は、当該192行の訂正ブロック34を1バイト毎に最初から垂直方向に分割し、分割した夫々のデータに対して16個のECC外符号(PO(Pality Out)符号)32を付加する。なお、当該ECC外符号32は、上記訂正ブロック34のうち、ECC内符号31の部分に対しても付加される。

【0044】以上の処理により、16のデータセクタ20を含む一のECCブロック30が図1(b)-2に示すように形成される。このとき、一のECCブロック30内に含まれる情報の総量は、

$$(172+10) \text{ バイト} \times (192+16) \text{ 行} = 37856 \text{ バイト}$$

であり、この内、実際のデータ24は、  
 $2048 \text{ バイト} \times 16 = 32768 \text{ バイト}$   
 となる。

【0045】また、図1(b)-2に示すECCブロック30においては、1バイトのデータを「D#. \*」で示している。例えば、「D1.0」は第1行第0列に配置されている1バイトのデータを示しており、「D190.170」は第190行第170列に配置されている1バイトのデータを示している。従って、ECC内符号31は第172列乃至第181列に配置され、ECC外符号32は第192行乃至第207行に配置されることとなる。

【0046】更に、一の訂正ブロック34はDVD-R上には連続して記録される。ここで、図1(b)-2に示すように、ECCブロック30をECC内符号31とECC外符号32の双方を含むように構成するのは、図1(b)-2における水平方向によるて、各データの訂正をECC内符号31で行い、図1(b)-2における垂直方向に並んでいるデータの訂正をECC外符号32で行うためである。すなわち、図1(b)-2で示すECCブロック30内においては、水平方向と垂直方向の二重に誤り訂正することが可能となる。

【0047】この点についてより具体的には、例えば、一の訂正ブロック34(上述のように、一行分のECC内符号31を含んで計182バイトのデータを含み、連続してDVD-R上に記録される。)が全てDVD-R

のキズ等により破壊されたとしても、それを垂直方向から見ると、1列のECC外符号32に対して1バイトのデータ破壊でしかない。従って、夫々の列のECC外符号32を用いて誤り訂正を行えば、たとえ一の訂正ブロック34の全てが破壊されていても、正しく誤り訂正を行って正確に再生することができる。

【0048】次に、図1(b)-2で示すECCブロック30に構成されたデータセクタ20が、具体的にDVD-Rにどのように記録されるかについて、図2を用いて説明する。なお、図2において、「D#, \*」で示されるデータは、図1(b)-2内に記述されている各データに対応している。なお、図2のうち、データセクタ20を記録する際の処理（インターリーブ及び8-16変調）については、後述のエンコーダにおいて実行される処理である。

【0049】ECCブロック30をDVD-Rに記録する際には、始めに、図2最上段に示すように、ECCブロック30が訂正ブロック34毎に水平方向に一列に並べられてインターリーブされることにより、16のレコーディングセクタ40に分割される。このとき、一のレコーディングセクタ40は、2366バイト（ $37856\text{バイト} \div 16$ ）の情報を含むこととなり、この中には、データセクタ20とECC内符号31又はECC外符号32が混在している。但し、各レコーディングセクタ40の先頭には、データセクタ20におけるID情報21（図1(a)参照）が配置される。

【0050】そして、一のレコーディングセクタ40は、91バイト毎のデータ41に分割され、夫々にヘッダHが付加される。その後、この状態のレコーディングセクタ40を8-16変調することにより、夫々のデータ41毎に一のシンクフレーム42が形成される。このとき、一のシンクフレーム42はヘッダH'（データ43）とにより構成されている。また、一のシンクフレーム42内の情報量は、

$$91\text{バイト} \times 8 \times (16/8) = 1456\text{バイト}$$

となり、このシンクフレーム42が連続した形態でDVD-R1に情報が書き込まれる。このとき、一のレコーディングセクタ40は、26のシンクフレーム42を含むこととなる。

【0051】以上説明した物理フォーマットを構成してDVD-Rに情報を記録することにより、当該情報を再生する際に8-16復調及びデインタリーブを行えば（図2参照）、もとのECCブロック30を復元することができ、上記のように強力な誤り訂正を行って情報を正確に再生することができる。

## （II）情報記録装置の実施の形態

次に、図1及び図2を用いて説明した物理フォーマットで、情報をDVD-R1に記録するための本発明に係る情報記録装置の実施の形態について、図3乃至図5を用いて説明する。なお、以下の実施の形態では、DVD-

R1において、当該DVD-R1上のアドレス情報等を記録したプリビットが、記録情報を記録すべき情報トラック上等に予め形成されており、記録情報の記録時には、当該プリビットを予め検出することによりDVD-R1上のアドレス情報を得、これにより記録情報を記録するDVD-R1上の記録位置を検出して記録するものとする。

【0052】始めに、本発明に係る情報記録装置の構成について、図3を用いて説明する。図3に示すように、実施形態の情報記録装置Sは、記録再開手段としてのピックアップ2と、再生増幅器3と、デコーダ4と、プリビット信号デコーダ5と、スピンドルモータ6と、サーボ回路7と、検出手段、停止手段、記憶手段及び記録再開手段としてのプロセッサ8と、記録再開手段としてのエンコーダ9と、パワー制御回路11と、レーザ駆動回路12と、インターフェース13とにより構成されている。また、当該情報記録装置Sには、外部のホストコンピュータ14から記録すべき記録情報S<sub>R</sub>がインターフェース13を介して入力されている。

【0053】また、エンコーダ9は、バッファ手段としてのバッファメモリ10を備えている。次に、全体の動作を説明する。

【0054】ピックアップ2は、図示しないレーザダイオード、偏向ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器等を含み、レーザ駆動信号S<sub>BL</sub>に基づいて光ビームBをDVD-R1の情報記録面に照射し、その反射光に基づいて上記プリビットを検出して記録すべき後述のエンコード信号S<sub>EC</sub>記録すると共に、既に記録されている情報がある場合には、上記光ビームBの反射光に基づいて当該既に記録されている情報を検出する。

【0055】そして、再生増幅器3は、ピックアップ2から出力されたプリビットに対応する情報を含む検出信号S<sub>PF</sub>を増幅し、プリビットに対応するプリビット信号S<sub>PB</sub>を出力すると共に、既に記録されている記録情報に対応する増幅信号S<sub>AM</sub>を出力する。

【0056】その後、デコーダ4は、増幅信号S<sub>AM</sub>に対して8-16復調及びデインタリーブを施すことにより当該増幅信号S<sub>AM</sub>をデコードし、復調信号S<sub>DM</sub>及びサ一ボ復調信号S<sub>SS</sub>を出力する。

【0057】一方、マトリビット信号デコーダ5は、プリビット信号S<sub>PB</sub>をマトリビット信号S<sub>MB</sub>に出力する。マトリビット信号S<sub>MB</sub>は、複数マトリビット信号S<sub>MB</sub>及びマトリビット信号S<sub>MB</sub>に基づいて、ピックアップ2におけるマトリビット制御及びラッピングサーボ制御のためのピックアップサーボ信号S<sub>SP</sub>を出力すると共に、DVD-R1を回転させるためのスピンドルモータ6の回転をサーボ制御するためのスピンドルサーボ信号S<sub>SS</sub>を出力する。

【0058】これらと並行して、プロセッサ8は、復調信号S<sub>DM</sub>に基づいて既に記録されていた情報に対応する

再生信号  $S_{\text{out}}$  を外部に出力すると共に、バッファ制御信号  $S_c$  を出力して後述の本発明に係る記録動作を主とし制御する。

【0059】一方、インターフェース 13 は、プロセッサ 8 の制御の下、ホストコンピュータ 14 から送信されてくる記録情報  $S_R$  に対して、これを情報記録装置 S に取り込むためのインターフェース動作を行い、当該記録情報  $S_R$  をエンコーダ 9 に出力する。

【0060】そして、エンコーダ 9 は、図示しない ECC ジェネレータ、8-16変調部、スクランブル等及びバッファメモリ 10 を含み、記録情報  $S_R$  に対して ECC-C 内符号 31 及び ECC 外符号 32 を付加して ECC ブロック 30 を構成すると共に、当該 ECC ブロック 30 に対してインターリーブ及び 8-16 变調並びにスクランブル処理を施し、エンコード信号  $S_EE$  を生成する。このとき、エンコーダ 9 に含まれるバッファメモリ 10 は、プロセッサ 8 からのバッファ制御信号  $S_c$  に基づいて、ホストコンピュータ 14 からの記録情報  $S_R$  を一時的に記憶し、DVD-R 1 に対するピックアップ 2 によるエンコード信号  $S_EE$  の記録速度に対応した読み出し速度で当該記録情報  $S_R$  を出力する。

【0061】そして、パワー制御回路 11 は、エンコード信号  $S_EE$  に基づいて、ピックアップ 2 内の図示しないレーザダイオードの出力を制御するための駆動信号  $S_D$  を出力する。

【0062】その後、レーザ駆動回路 12 は、駆動信号  $S_D$  に基づいて、実際に上記レーザダイオードを駆動して光ビーム B を出射させるためのレーザ駆動信号  $S_L$  を出力する。

【0063】なお、上記の情報記録装置 S は、DVD-R 1 に記録されている情報を再生することも可能であり、その際には、復調信号  $S_R$  に基づいてプロセッサ 8 を介して再生信号  $S_{\text{out}}$  が外部に出力されることとなる。

### (III) 情報記録動作

次に、本発明に係る記録情報の記録動作について図 4 及び図 5 を用いて説明する。なお、図 4 は、本発明に係る記録情報の記録動作を示すフローチャートであり、主としてプロセッサ 8 において実行される処理を示すフローチャートである。また、図 5 (a) は、図 4 に示す記録動作を示す際のバッファメモリ 10 内の記録情報  $S_R$  の量の変化を示すものである。図 5 (b) は、図 4 に示す記録動作の各段階におけるデータ量の変化を示す図である。【0064】次に、本発明に係る記録動作により、情報記録装置 S が起動されると、インターフェース 13 を介してホストコンピュータ 14 から記録情報  $S_R$  が取り込まれ、エンコーダ 9 内のバッファメモリ 10 に蓄積される(ステップ S1、図 5 (a) 符号 (ア) 部参照)。そして、バッファメモリ 10 が満たされると、ホストコンピュータ 14 に対して上記データ転送停止コマンド  $S_S$  を送信すると共に、バッ

ファメモリ 10 に記憶されている記録情報  $S_R$  に基づいてエンコード信号  $S_EE$  を生成し、パワー制御回路 11、レーザ駆動回路 12 及びピックアップ 2 等により当該エンコード信号  $S_EE$  の記録が開始され(ステップ S2)、次に、バッファメモリ 10 がアンダーラン状態になったことを示すプロセッサ 8 内の UR フラグを初期化する(ステップ S3)。このとき、ステップ S2 において記録が開始されると、バッファメモリ 10 内のデータ量は逐次減少していくこととなる(図 5 (a) 符号 (イ) 部参照)。

【0065】次に、記録情報  $S_R$  の出力が継続される過程でバッファメモリ 10 内のデータ量がプロセッサ 8 により確認され(ステップ S4)、その後、UR フラグが「1」であり(UR フラグが「1」のときは、バッファメモリ 10 がアンダーラン状態であることを示している。)且つ、バッファメモリ 10 内のデータ量がフル(バッファメモリ 10 が記録情報  $S_R$  で満たされている。)でないか否かがプロセッサ 8 により判定される。

【0066】ステップ S5 においては、現在は、UR フラグは「1」ではないので(ステップ S5; NO)、次に、バッファメモリ 10 内のデータ量がホストコンピュータ 14 に対して上記のデータ転送要求コマンド  $S_T$  を出力すべき予め設定されたバッファメモリ 10 のデータ量であるレベル A(図 5 (a) 参照)より多いか否かが判定される(ステップ S6)。そして、当該データ量がレベル A 以下である場合には(ステップ S6; NO、図 5 (a) 符号 (ウ) 部参照)、プロセッサ 8 からデータ転送要求コマンド  $S_T$  をホストコンピュータ 14 に送信する(ステップ S7)。これにより、ホストコンピュータ 14 から記録情報  $S_R$  が転送されると、バッファメモリ 10 内のデータ量は逐次増加していく(図 5 (a) 符号 (エ) 部参照)。

【0067】この段階で、ホストコンピュータ 14 からの記録情報  $S_R$  の転送が停止すると、記録動作は引き継続されているので、バッファメモリ 10 内のデータ量は減少することとなる(図 5 (a) 符号 (オ) 部参照)。すると、次にバッファメモリ 10 内のデータ量が予め設定された当該バッファメモリ 10 がアンダーランであると判断すべき基準のデータ量であるレベル B(図 5 (a) 参照)より多いか否かが判定される(ステップ S8)。ここで、より具体的には、ECC ブロック 30 を 32K バイトで構成する場合には、レベル B は、例えば、48K バイトとされる。ステップ S8 の判定において、ホストコンピュータ 14 から引き継ぎ記録情報  $S_R$  が送信され、バッファメモリ 10 のデータ量がレベル B 以下である場合には(ステップ S8; NO)、バッファメモリ 10 がアンダーラン状態であるとして(図 5 (b) 参照)、次に、ピックアップ 2 が現在 DVD-R 1 上にデータを記録している記録位置が DVD-R 1 上のどの位置であるかを確認する(ステップ S9)。そし

て、当該記録位置がDVD-R1への記録を一時中断すべき所定の位置であるか否かが判定される（ステップS10）。本実施形態では、アンダーランの場合に記録を中断する所定の位置は、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分とされる場合を示すので、この場合には、当該記録位置がECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分にあるか否かがステップS10において判定される。そして、当該所定の位置であった場合には（ステップS10；YES）、次に、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分で記録を一時中断すると共に当該2番目のシンクフレーム42を示すヘッダH'をプロセッサ8内の図示しないRAM(Random Access Memory)に記憶し、プロセッサ8内の図示しないタイマをスタートさせ、更にURフラグを「1」とする（ステップS11）。

【0068】ここで、ステップS11の処理を実行するときのバッファメモリ10について、図5（b）を用いて説明すると、図5（b）上から2段目において、点（C）までバッファメモリ10に記録情報S<sub>R</sub>が記録されているとき当該バッファメモリ10がアンダーランとなつたことを検出したとすると（ステップS8；NO）、プロセッサ8は、ピックアップ2等を制御して、図5（b）上から2段目における点（B）（ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分）までのエンコード信号S<sub>EP</sub>を記録した状態で記録動作を一時的に中断する（ステップS11）。このとき、DVD-R1上においては、図5（b）最下段に示すように、点（B）に対応する位置まで記録が行われていることとなる。また、バッファメモリ10には、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の前半の位置（例えば、図5（b）上から2段目における点（A））から図5（b）上から2段目における点（C）までに相当する記録情報S<sub>R</sub>が記憶されている。

【0069】そして、記録が一時中断されると（ステップS11）、次に、ステップS11でスタートしているタイマがホストコンピュータ14がハングアップ状態（ホストコンピュータ14内のCPU等の支障により、記録情報S<sub>R</sub>を送信することができないトラブル状態）であるか否かを判断する基準時間Cとなつたか否かが判定され（ステップS12）、なつていない場合には（ステップS12；NO）、ホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>R</sub>の転送が再開された可能性があるとしてステップS4に戻り、バッファメモリ10内のデータ量を確認する。次に、依然としてホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>R</sub>の転送が再開されていないときには、ステップS5は「YES」となるので、ステップS12に移行して再びタイマの値を確認する。そして、タイマが値Cになるまでホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>R</sub>の転送が再開されない場合には（ステップS1

2；YES）、ホストコンピュータ14がハングアップしている可能性が高いとして、ホストコンピュータ14に対してハングアップの可能性が高いことを示すエラー信号S<sub>E</sub>を出力し（ステップS13）、処理を終了する。

【0070】一方、一度バッファメモリ10がアンダーランとなつた後に、タイマが値Cとなる前にホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>R</sub>の転送が再開され、バッファメモリ10が満たされた場合には（図5（a）符号（カ）部参照）、ステップS5の判定においては「NO」となるので、次にステップS6においてバッファメモリ10内のデータ量がレベルAより多いか否かが判定され、現在ではバッファメモリ10は満たされているので（ステップS6；YES）、次に、ステップS14においてURフラグが「1」であるか否かが判定され、バッファメモリ10が一度アンダーラン状態となつた後にデータ量が回復したときにはURフラグは「1」となつてているので（ステップS14；YES）、URフラグを初期化し（ステップS17）、次に、記録を再開するに当たって、上記プロセッサ8内の図示しないRAMに記憶されている記録を中断したシンクフレーム42（ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42）のヘッダH'を読み出すと共に、記録を中断した位置（図5（b）点（B））に対応して、当該中断した位置を含むRAMから読み出したシンクフレーム42の先頭から記録を再開すべく、上述のピックアップ2の記録位置がECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭位置である接続位置にあるか否かが判定され（ステップS18）、接続位置にある場合には（ステップS18；YES）そのまま記録を再開し（ステップS20）、記録位置と接続位置が異なる場合には（ステップS18；NO）、ピックアップ2の位置を当該シンクフレーム42の先頭位置（接続位置）まで移動して（ステップS19）、記録を再開する（ステップS20、図5（a）符号（キ）部参照）。

【0071】このとき、ステップS20における記録の再開に当たっては、記録の中断時にバッファメモリ10に残っている記録情報S<sub>R</sub>（図5（b）上から2段目における点（A）から点（C）に相当する記録情報S<sub>R</sub>が記憶されている。）に対して、ホストコンピュータ14から転送へ戻るための記録情報S<sub>R</sub>が書き足されて一貫となる記録情報S<sub>R</sub>となり、その記録情報S<sub>R</sub>に対応する点（C）の記録情報S<sub>R</sub>が、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から再度記録される（図5（b）上から3段目参照）。このとき、DVD-R1上においては、図5（b）最下段に示すように、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から点（B）に対応する位置までは、エンコード信号S<sub>EP</sub>が重ね書きされることとなり、この部分（図5（b）最下段におけるデータ破壊領域D）で

はデータが破壊されることとなるが、当該データ破壊領域Dとなるのは、一のシンクフレーム42内の領域であるので、上述の記録された情報を再生する際のエラー訂正の可能範囲内となり、再生時に誤再生されるようなことはない。

【0072】ステップS20において、記録が再開されると、再びバッファメモリ10内のデータ量を確認してアンダーランに備えるべくステップS4に戻る。また、ステップS6の判定においてバッファメモリ10のデータ量がレベルA以下であっても（ステップS6；NO）、その後のデータ転送要求コマンドS<sub>0</sub>（ステップS7）に対するホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>1</sub>の転送により、データ量がレベルBより多くなった場合には（ステップS8；YES）、再度記録を実行すべくステップS14に移行する。

【0073】更に、ステップS10における判定において、バッファメモリ10がアンダーランであるにも拘らず、ピックアップ2における記録位置が所定の位置（ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分）でないときには（ステップS10；NO）、記録位置が当該所定の位置となるまで記録を続行すべくステップS14に移行する。

【0074】一方、ステップS14において、それまでアンダーランが生じていないか、または生じても解消されている場合には、URフラグは「1」ではないので（ステップS14；NO）、その場合には引き続きエンコード信号S<sub>RE</sub>の記録を継続し（ステップS15）、次に、ホストコンピュータ14からの記録情報S<sub>1</sub>の終了コマンド等により記録情報S<sub>1</sub>の転送が全て終了したか否かが判定され（ステップS16）、終了している場合には（ステップS16；YES）記録処理を終了し、記録情報S<sub>1</sub>の転送が終了していない場合には（ステップS16；NO）、繰り返して記録動作を行うと共にバッファメモリ10内のデータ量を確認してアンダーランに備えるべくステップS4に戻る。

【0075】なお、図4に示すフローチャートにおいて、アンダーランが生じない通常の場合には、ステップS1、S2、S3、S4、S5、S6（又はS8）、S14、S15及びS16の処理が繰り返されることとなる。

【0076】以上説明したように、実施形態の記録動作としては、バッファメモリ10内のデータ量が所定のレベルB未満となったとき、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42内の後半部分において記録を一時的に停止し、当該データ量がレベルB（又はレベルA）以上に回復したとき当該ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から記録を再開するので、記録情報S<sub>1</sub>にアンダーランが生じてバッファメモリ10内のデータ量が低下しても、DVD-R1に記録後のエンコード信号S<sub>RE</sub>を再生する際に、連

続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0077】また、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から記録を再開するので、DVD-R1上では記録情報S<sub>1</sub>（エンコード信号S<sub>RE</sub>）が連続して記録できることとなり、DVD-R1における記録領域を無駄にすることがない。

【0078】更に、エンコード信号S<sub>RE</sub>が重ねて記録される範囲が一のシンクフレーム42内のみであるので、再生時に誤り訂正するのが容易となる。また、記録情報S<sub>1</sub>がホストコンピュータ14から出力されてくるので、当該ホストコンピュータ14における支障により記録情報S<sub>1</sub>が途切れ、これによりエンコード信号S<sub>RE</sub>の生成が中断しても、DVD-R1上ではエンコード信号S<sub>RE</sub>を連続的に記録することができる。

【0079】更にまた、プロセッサ8が、エンコード信号S<sub>RE</sub>の記録を停止した後、バッファメモリ10におけるデータ量がレベルB未満のままであるとき、ホストコンピュータ14に対してエラー信号S<sub>E</sub>を送信するので、当該ホストコンピュータ14に対してエラー状態であることを認識させることができる。

【0080】なお、上記の実施形態においては、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42内で記録を中断し、当該シンクフレーム42の先頭から記録を再開したが、これに限らず、ECCブロック30の再生時のエラー訂正能力の範囲内であれば、記録を中断したシンクフレーム42より複数シンクフレーム分前のシンクフレームから重ね書きして記録を再開するようにしてもよい。この場合に、記録を中断したときに記録中であったシンクフレーム42をプロセッサ8に記憶しておく、記録の再開時に当該記憶しておいたシンクフレーム42を基準に複数シンクフレーム分前のシンクフレーム42又は当該記憶しておいたシンクフレーム42自体から重ね書きして記録を再開するようにすれば、ECCブロック30の再生時のエラー訂正能力の範囲内の任意のシンクフレーム42において記録を中断することができる。

【0081】更に、上記の実施の形態においては、記録情報S<sub>1</sub>を一時的にバッファメモリ10に記憶した後に読み出して、ECCブロック30の生成及びインターリープ等を行うようにした情報記録装置Sに対して本発明を適用した場合について説明したが、これに限らず、記録情報S<sub>1</sub>に対してECCブロック30の生成及びインターリープ等を施した後にバッファメモリ10に一時的に記憶した後DVD-R1に記録する構成を備える情報記録装置に対して本発明を適用することも可能である。この場合には、当該バッファメモリ10にはエンコード信号S<sub>RE</sub>が記憶されることとなる。

【0082】また、上記の実施形態においては、DVD-R1に情報を記録する場合について説明したが、これに限らず、シンクフレーム等の記録単位に分割されてい

る情報を記録する場合であれば、本発明は、ハードディスク装置又はフレキシブルディスク装置等に対して広く適用することが可能である。

#### 【0083】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、バッファ手段内の記録情報の記憶量が所定の記憶量未満となったことを検出したとき、予め設定された記録中記録単位内において記録を一時的に停止し、当該記憶量が所定の記憶量以上に回復したことを検出したとき当該記録中記録単位以前の記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、記録前の記録情報に不連続な部分が生じてバッファ手段内の記憶量が低下しても、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0084】従って、正確且つ確実に記録情報の記録再生が可能となる。また、記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、情報記録媒体上では処理記録情報を連続して記録できることとなり、情報記録媒体における記録領域を無駄にすることがない。

【0085】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加えて、記憶工程において記録中記録単位を記憶し、記録再開工程において記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から記録を再開するので、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確実に確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0086】請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果に加えて、誤り訂正単位内の二番目の記録単位である記録中記録単位において記録を停止し、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の記録を再開するので、一の記録単位内で記録が再開でき、情報記録媒体における記録領域をより有効に使用することができる。

【0087】また、処理記録情報が重ねて記録される範囲が記録中記録単位内のみであるので、当該処理記録情報の再生時に誤り訂正するのが容易となる。請求項4に記載の発明によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、記録情報は外部のコンピュータ装置から出力されてくるので、当該コンピュータ装置における支障により記録情報が途切れ、これにより処理記録情報の生成が中断しても、情報記録媒体上では処理記録情報を連続的に記録することができる。

【0088】請求項5に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、停止工程において、処理記録情報の記録を停止した後、バッファ手段における記憶量が所定の記憶量未満のままであるとき、コンピュータ装置に対してエラー信号を送信するので、当該コンピ

ュータ装置に対してエラー状態であることを認識させることができる。

【0089】請求項6に記載の発明によれば、バッファ手段内の記録情報の記憶量が所定の記憶量未満となったことを検出したとき、予め設定された記録中記録単位内において記録を一時的に停止し、当該記憶量が所定の記憶量以上に回復したことを検出したとき当該記録中記録単位以前の記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、記録前の記録情報に不連続な部分が生じてバッファ手段内の記憶量が低下しても、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0090】従って、正確且つ確実に記録情報の記録再生が可能となる。また、記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から処理記録情報の記録を再開するので、情報記録媒体上では処理記録情報を連続して記録できることとなり、情報記録媒体における記録領域を無駄にすることがない。

【0091】請求項7に記載の発明によれば、請求項6に記載の発明の効果に加えて、記憶手段により記録中記録単位を記憶し、記憶した記録中記録単位以前に記録されるべき処理記録情報が含まれる記録単位から記録を再開するので、情報記録媒体に記録後の処理記録情報を再生する際に、当該処理記録情報の連続性を確実に確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0092】請求項8に記載の発明によれば、請求項6又は7に記載の発明の効果に加えて、誤り訂正単位内の二番目の記録単位である記録中記録単位において記録を停止し、当該記録中記録単位の先頭から処理記録情報の記録を再開するので、一の記録単位内で記録が再開でき、情報記録媒体における記録領域をより有効に使用することができる。

【0093】また、処理記録情報が重ねて記録される範囲が記録中記録単位内のみであるので、当該処理記録情報の再生時に誤り訂正するのが容易となる。請求項9に記載の発明によれば、請求項6から8のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、記録情報は外部のコンピュータ装置から出力されてくるので、当該コンピュータ装置における支障により記録情報が途切れ、これにより処理記録情報の生成が中断しても、情報記録媒体上では処理記録情報を連続的に記録することができる。

【0094】請求項10に記載の発明によれば、請求項9に記載の発明の効果に加えて、停止手段が処理記録情報の記録を停止した後、バッファ手段における記憶量が所定の記憶量未満のままであるとき、コンピュータ装置に対してエラー信号を送信するので、当該コンピュータ装置に対してエラー状態であることを認識させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の記録情報におけるECCブロックの

構造を示す図であり、(a)は記録情報のデータ構造を示す図であり、(b)はECCブロックの構成を示す図である。

【図2】実施形態の記録情報の物理フォーマットを示す図である。

【図3】情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図4】情報記録動作の処理を示すフローチャートである。

【図5】情報記録動作中のバッファメモリ及びデータの状態を示す図であり、(a)はバッファメモリ内のデータ量の推移を示す図であり、(b)は記録動作中のデータの状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

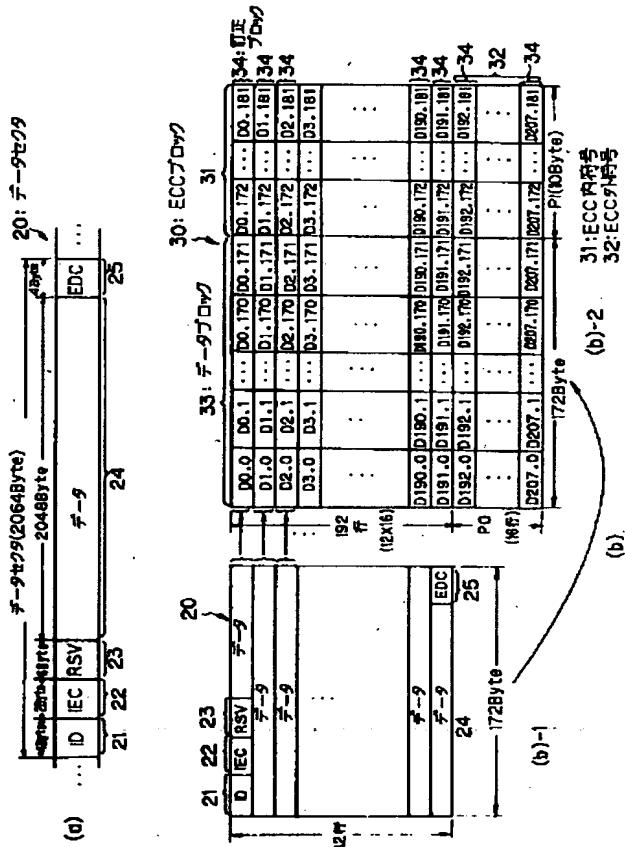
- 1 … DVD-R
- 2 … ピックアップ
- 3 … 再生増幅器
- 4 … デコーダ
- 5 … プリビット信号デコーダ
- 6 … スピンドルモータ
- 7 … サーボ回路
- 8 … プロセッサ
- 9 … エンコーダ
- 10 … バッファメモリ
- 11 … パワー制御回路
- 12 … レーザ駆動回路
- 20 … データセクタ
- 21 … ID情報
- 22 … ID情報誤り訂正コード
- 23 … 予備データ

- 24、41、43…データ
- 25…エラー検出コード
- 30…ECCブロック
- 31…ECC内符号
- 32…ECC外符号
- 33…データブロック
- 34…訂正ブロック
- 40…レコーディングセクタ
- 42…シンクフレーム
- B…光ビーム
- H、H'…ヘッダ
- D…データ破壊領域
- S<sub>R</sub>…記録情報
- S<sub>E</sub>…エラー信号
- S<sub>T</sub>…データ転送要求コマンド
- S<sub>S</sub>…データ転送停止コマンド
- S<sub>C</sub>…バッファ制御信号
- S<sub>RE</sub>…エンコード信号
- S<sub>D</sub>…駆動信号
- S<sub>DL</sub>…レーザ駆動信号
- S<sub>DT</sub>…検出信号
- S<sub>OT</sub>…再生信号
- S<sub>P</sub>…増幅信号
- S<sub>PP</sub>…プリビット信号
- S<sub>DM</sub>…復調信号
- S<sub>SD</sub>…サーボ復調信号
- S<sub>PD</sub>…復調プリビット信号
- S<sub>SP</sub>…ピックアップサーボ信号
- S<sub>SS</sub>…スピンドルサーボ信号

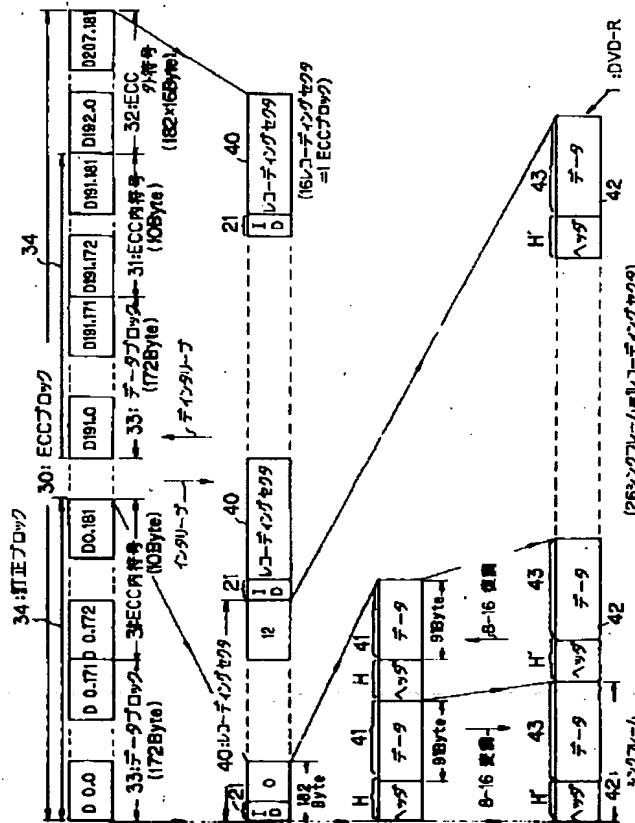
【図1】

【図2】

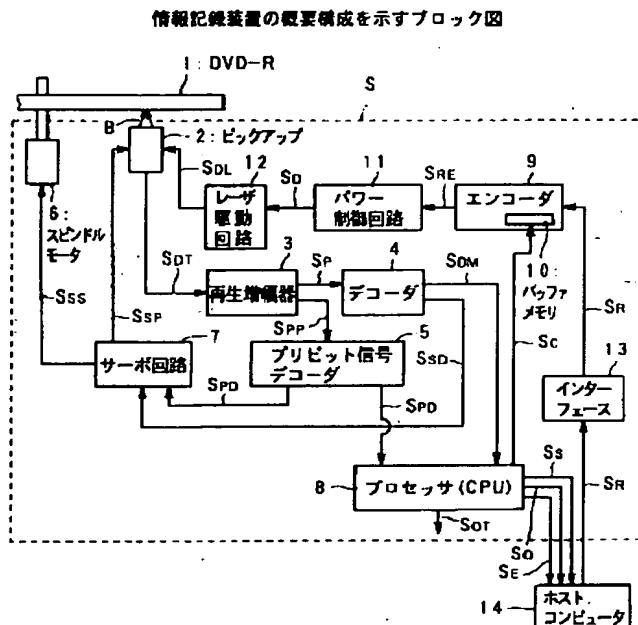
## 実施形態の記録情報におけるECCブロックの構造



### 実施形態の記録情報の物理フォーマット

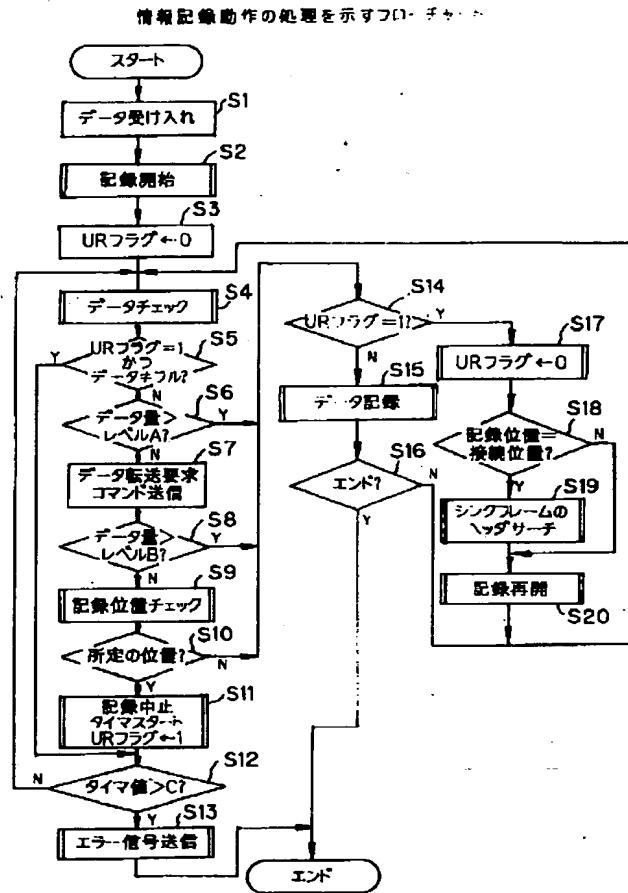


〔図3〕

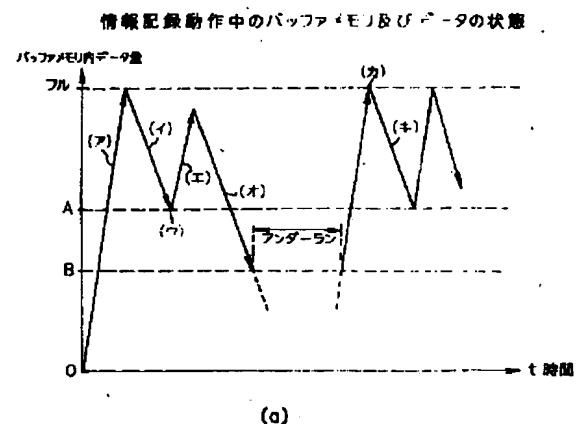


SR : デジタル情報	B . 光ビーム
SE : エラー信号	SOT : 换出信号
So : データ転送要求コマンド	SP : 増幅信号
Spc : 出力信号	SPP : ブリッピット信号
So : 駆動居号	SDM : 復調信号
SDL : レーザ駆動信号	SSD : サーボ復調信号
SOT : 再生信号	SPO : 復調ブリッピット信号
Sc : パッファ削除信号	SSP : ピックアップサーボ信号
Ss : データ転送停止コマンド	Sss : スピンドルサーボ信号
Sc : 駆動信号	
SRE : エンコード信号	

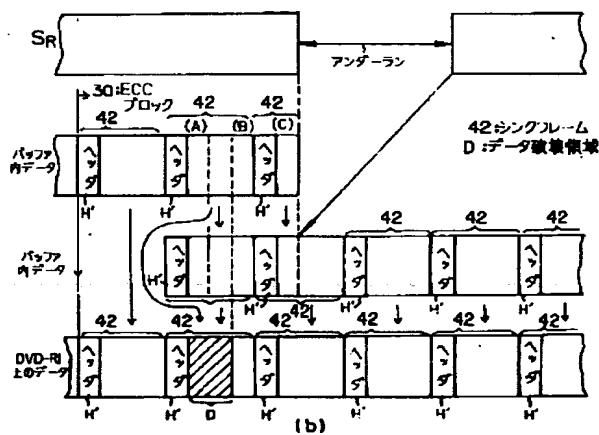
【図4】



【図5】



(a)



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 11 B 20/10

識別記号 庁内整理番号 F I  
7736-5 D G 11 B 20/10

技術表示箇所  
D